Signer:
CN=GIANOTTI SERGIO
C=IT
2.5.4.4=GIANOTTI
2.5.4.42=SERGIO
Public key:
RSA/2048 bits

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
NICOLA RICCIARDINI
geologo specialista
Albo n. 1293 AP
sezione A

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SONDRIO
Dott. Ing.
PIETRO RICCIARDINI
n. 449 Sezione A
a-Civile e ambientale
b-Industriale
c-Dell'Informazione

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	dic. 2022	Prima emissione	Geotech S.r.l.	Ing. P.Ricciardini	Dott. N.Ricciardini

PROGETTISTA	PROGETTO
GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it TÜV PROFI CERT ISO 9001 + 14001 73 100/104 4379	PROGETTO CONNESSIONE ALLA RTN IMPIANTO VAILOG RHO PROGETTO COLLEGAMENTI AT PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE

VAILOG S.p.A.

VAILOG
A SEGRO GROUP COMPANY

CODICE		ELABORATO
015		RELAZIONE CEM
DATA	SCALA	UBICAZIONE
dic. 2022	-	CITTA' METROPOLITANA DI MILANO COMUNI DI RHO - ARESE - BOLLATE

LIVELLO DI PROGETTO	CODIFICA ELABORATO
PROGETTO ESECUTIVO	G866_ESEC_R_015_Rel_CEM_1-1_REV00

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.rl. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.

1. PREMESSA 2

2. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO 2

2.1 METODOLOGIA DI VERIFICA 2

2.2 DISTANZA DI PROMA APPROSSIMAZIONE (DPA) ED AREA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (APA) 3

2.3 CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO 4

2.3.1 POSA 1 – Singola terna a trifoglio 5

2.3.2 POSA 2 – Singola terna in corrispondenza di buca giunti 6

2.3.3 POSA 3 – Singola terna affiancata ad altro cavo AT in esercizio 7

2.3.4 POSA 4A – Singola terna in corrispondenza di buca giunti affiancata ad altro cavo AT in esercizio (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 6M) 8

2.3.5 POSA 4B – Singola terna in corrispondenza di buca giunti affiancata ad altro cavo AT in esercizio (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 11M) 9

2.3.6 POSA 4C – Singola terna in corrispondenza di buca giunti affiancata ad altro cavo AT in esercizio (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 13M) 9

3. VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO 10

4. CONCLUSIONI 10

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di dimostrare, per l'opera in progetto, il rispetto del DPCM 8 Luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*".
Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (Pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).
Il presente documento riporta i risultati e le conclusioni dei nuovi collegamenti in cavo 132kV tra la sottostazione in progetto e l'esistente stazione TERNA di "Ospiate".
Per quel che concerne il progetto della nuova stazione S.E. Settimo Milanese (denominato intervento 1) in materia di rispetto dei valori di campo elettrico e magnetico i valori limite sono confinati all'interno della stessa.

2. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Il valore dell'induzione magnetica decresce molto rapidamente con la distanza.
Per il calcolo del campo del valore dell'induzione magnetica generata dall'elettrodotto oggetto di verifica è stato utilizzato il programma "EMF Tools Vers 4.08", sviluppato da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

2.1 METODOLOGIA DI VERIFICA

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle fasce di rispetto.
Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.
Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 - Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha

approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

In particolare la procedura da seguire, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

1. Valutazione delle correnti di calcolo da applicare alla linea aerea (per il dettaglio vedere par. 2.2);
2. Calcolo le DPA, così come meglio definite nel par. 2.3, successivamente riportate in planimetria su base ortofoto, in scala 1:5.000 (per il dettaglio vedere planimetrie allegate doc. n. G866_ESEC_T_016_Plan_CEM_1-1_REV00);
3. Verifica sulle planimetrie di cui sopra dell'eventuale presenza di recettori e manufatti ricadenti all'interno della DPA;
4. Per ognuno degli eventuali recettori individuati, provvedere ad un calcolo tridimensionale attraverso il quale verificare il non superamento dell'obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all'elettrodotto.
5. Per tutti gli altri manufatti accertare la destinazione d'uso e stato di conservazione attraverso visure catastali e sopralluoghi sul posto, potendo così escluderli dalla definizione di "recettore".

2.2 DISTANZA DI PROMA APPROSSIMAZIONE (DPA) ED AREA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (APA)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la Distanza di Prima Approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto". In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni, viene invece introdotto il concetto di Area di Prima Approssimazione, calcolata secondo i procedimenti riportati nella metodologia di calcolo, di cui al par. 5.1.4 dell'Allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

Nella planimetria allegata doc n. G866_ESEC_T_016_Plan_CEM_1-1_REV00, sono riportate le DPA, in scala 1:5.000 su base ortofoto.

Nel paragrafo 3 viene riportata la Distanza di Prima Approssimazione per il cavo interrato e per i sostegni porta terminali oggetto dell'intervento 2, utilizzati nella realizzazione dell'opera.

Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al "come costruito", in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

2.3 CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO

Si riporta di seguito la rappresentazione della fascia di rispetto lungo una sezione dell'elettrodotto in cavo interrato, ottenuta con il software "EMF Vers.4.08".
Viene inoltre riportato il valore della distanza di prima approssimazione (DPA) definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".
Le analisi dei valori generati dalle linee oggetto della presente relazione, hanno tenuto conto delle diverse configurazioni di esercizio ipotizzate in fase progettuale e in particolare tengono conto del fatto che i collegamenti in progetto sono uno di backup rispetto all'altro ossia:

- Caso A: Linea 1 in funzione, linea 2 spenta;
- Caso B: Linea 2 in funzione, linea 1 spenta.

Nell'ultima parte del tracciato inoltre, a fianco dei nuovi cavi è affiancata una linea AT esistente 132 kV che alimenta le Forgerie Vienna. La sua posizione è stata determinata unendo all'as-built fornito dalla società proprietaria della linea, il rilievo sul posto delle paline di segnalazione.Si è quindi analizzato il campo elettromagnetico generato dall'interferenza della stessa, considerando come sezione del conduttore 400mm^2 e una corrente massima pari a 450 A.

Nella pagine successive vengono eseguiti i calcoli di induzione magnetica, utilizzando per i cavi di progetto la corrente d'impiego massima pari a 450 Ampère, come definita dalla norma CEI 11-17 e determinata in base alla normativa internazionale IEC 60287. Il cavo avrà un diametro pari a 110,6 mm. Tale dato è sicuramente cautelativo e a favore di sicurezza essendo la reale corrente d'impiego delle linee, come specificato nella relazione tecnica di progetto pari a circa 437A.

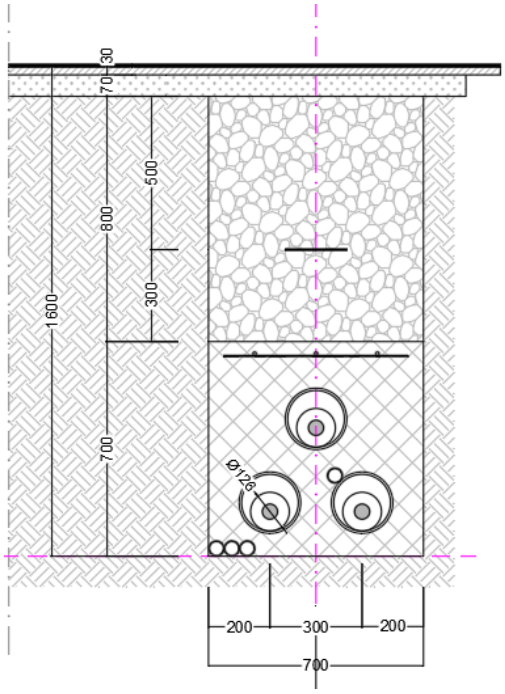
In relazione al tracciato scelto e alle modalità di posa prevista si riporta il calcolo delle DPA per le configurazioni di seguito:

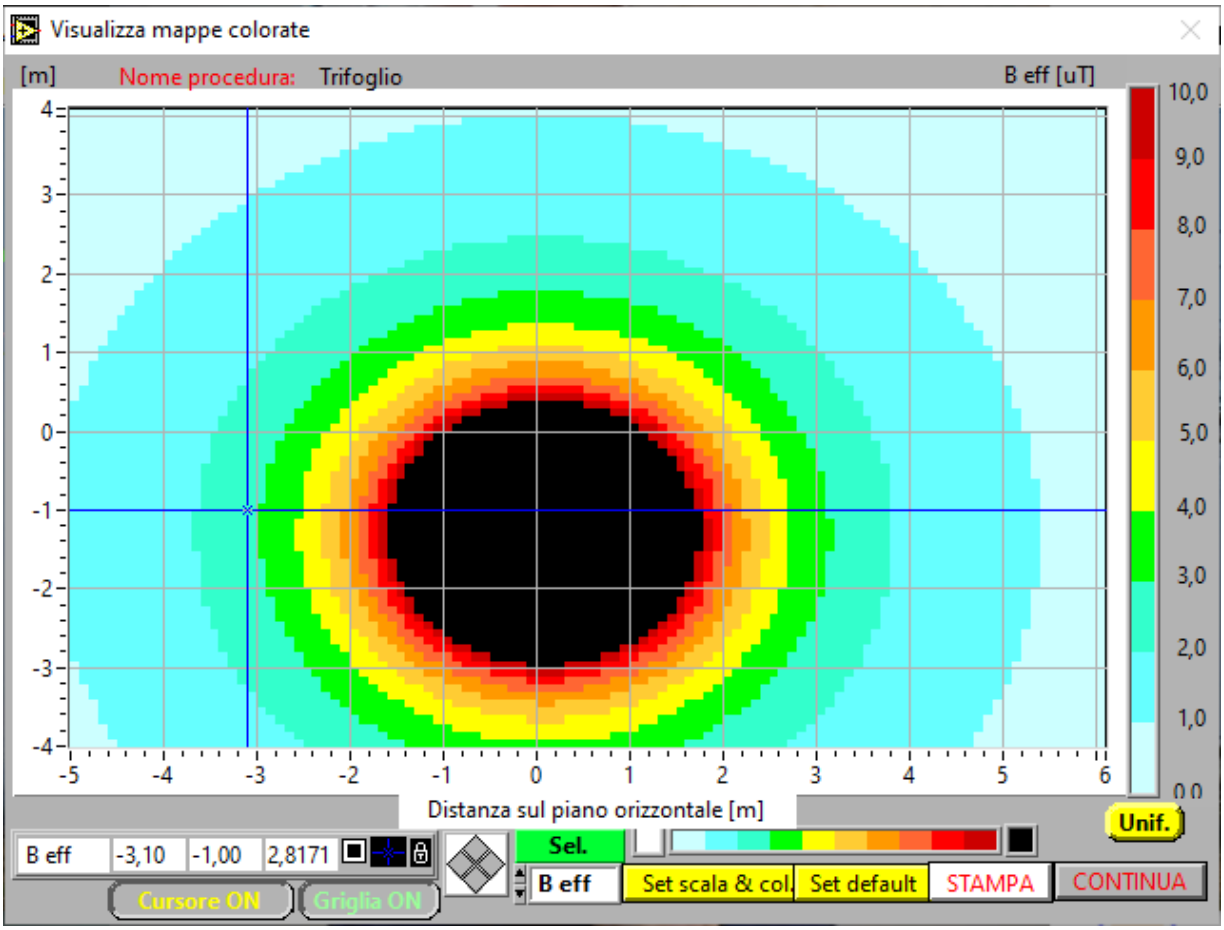
- Posa 1: Singola terna di cavi posata a trifoglio;
- Posa 2: Due Singole terne di cavi affiancate posate a trifoglio;
- Posa 3: Due Singole terne di cavi affiancate di cui una posata a trifoglio e l'altra in corrispondenza della buca giunti (Nel caso specifico di due terne di cavi che viaggiano in parallelo non accadrà mai che due buche giunti vengano affiancate);

Relativamente alle buche giunti, il campo da queste prodotto può essere calcolato schematizzando le stesse come una terna di cavi posati in piano allargato (distanza intercavi pari a 0,525 m).

2.3.1 POSA 1 – SINGOLA TERNA A TRIFOGLIO

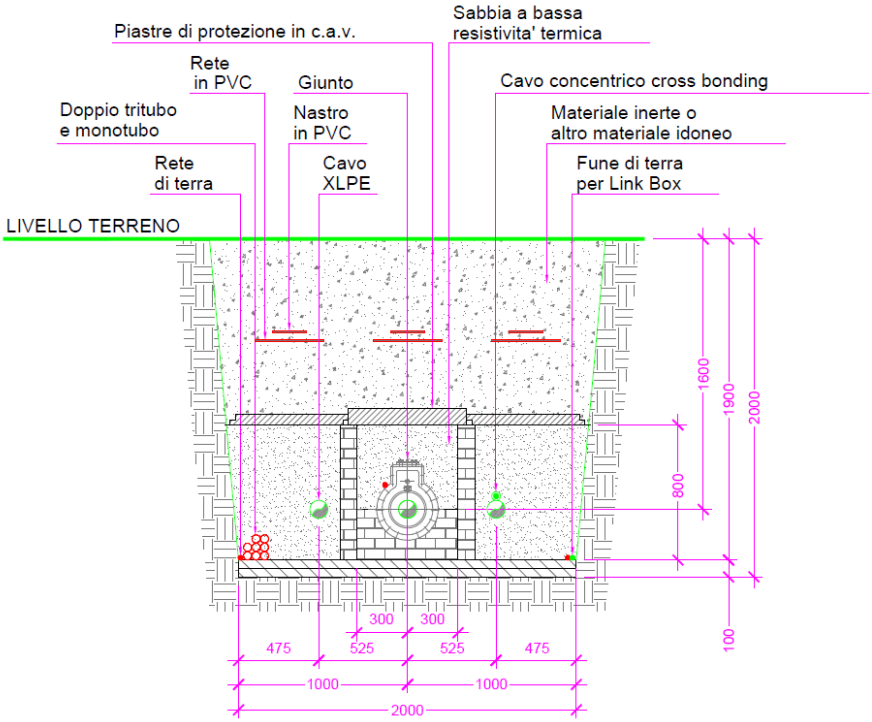
Ampiezza fascia per rispetto 3 μT = 3,50 + 3,50 = 7,00 metri

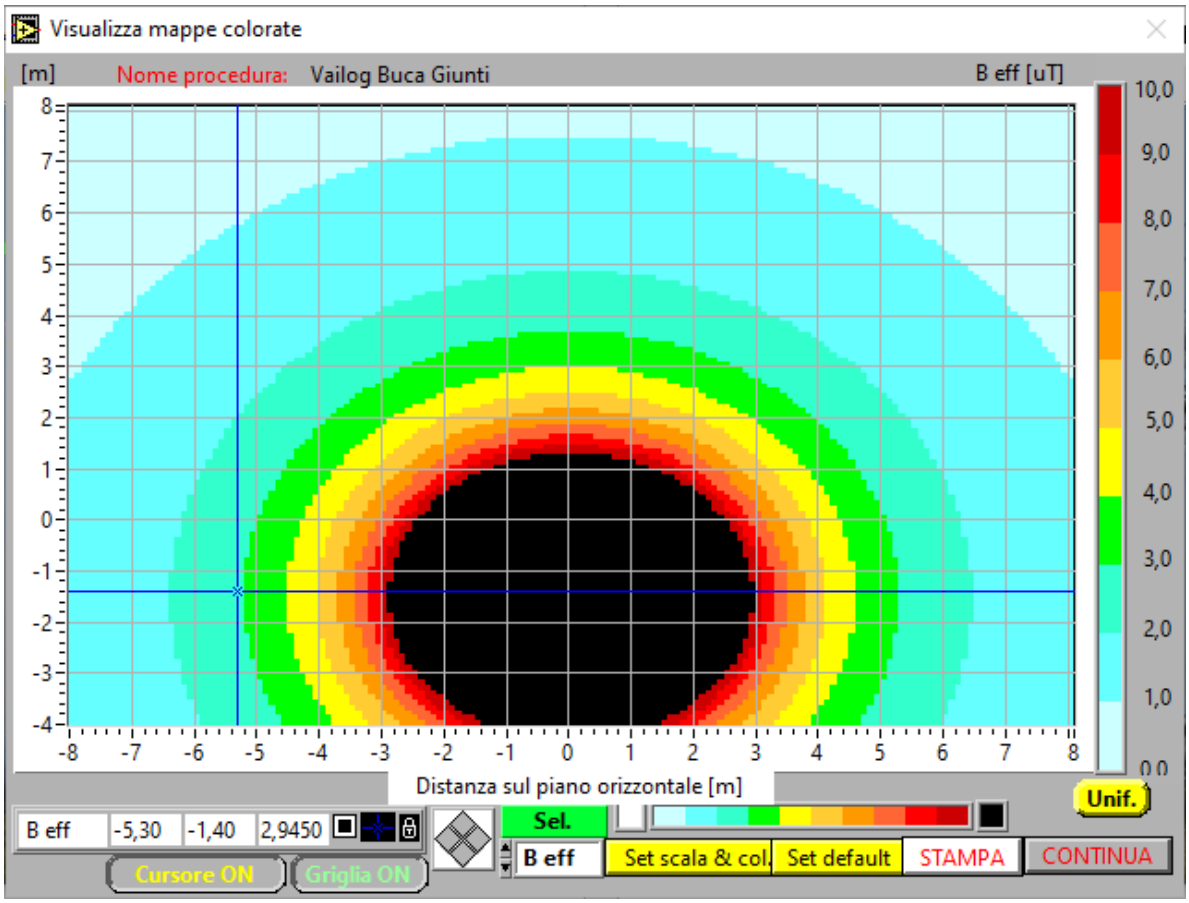




2.3.2 POSA 2 – SINGOLA TERNA IN CORRISPONDENZA DI BUCA GIUNTI

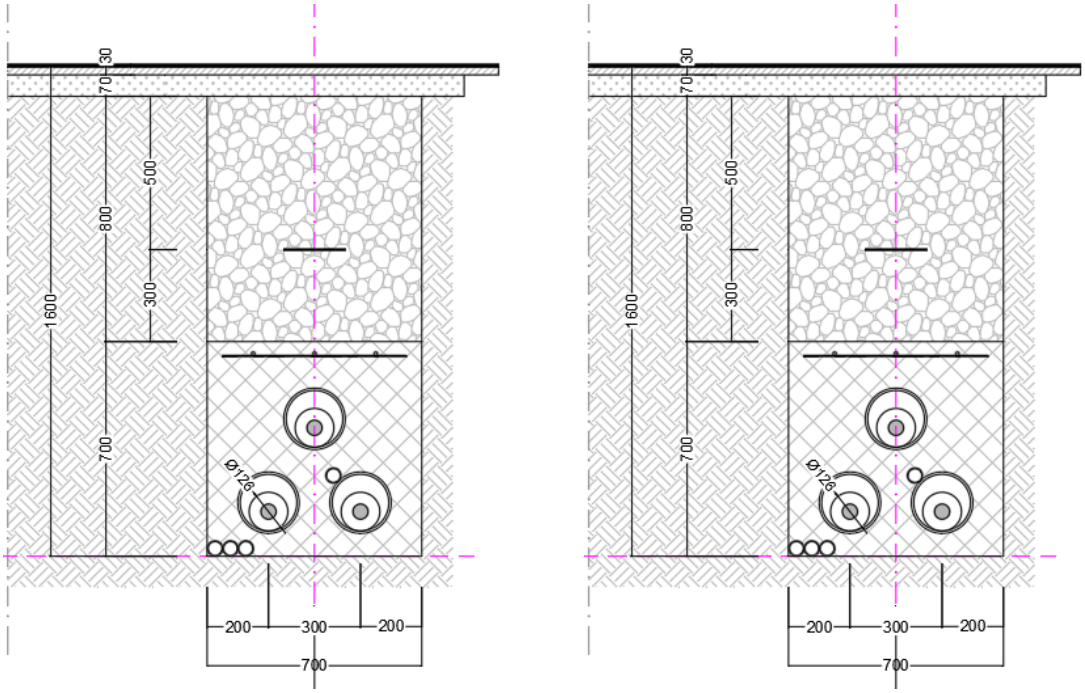
Ampiezza fascia per rispetto 3 μT = 5,30 + 5,30 = 10,60 metri

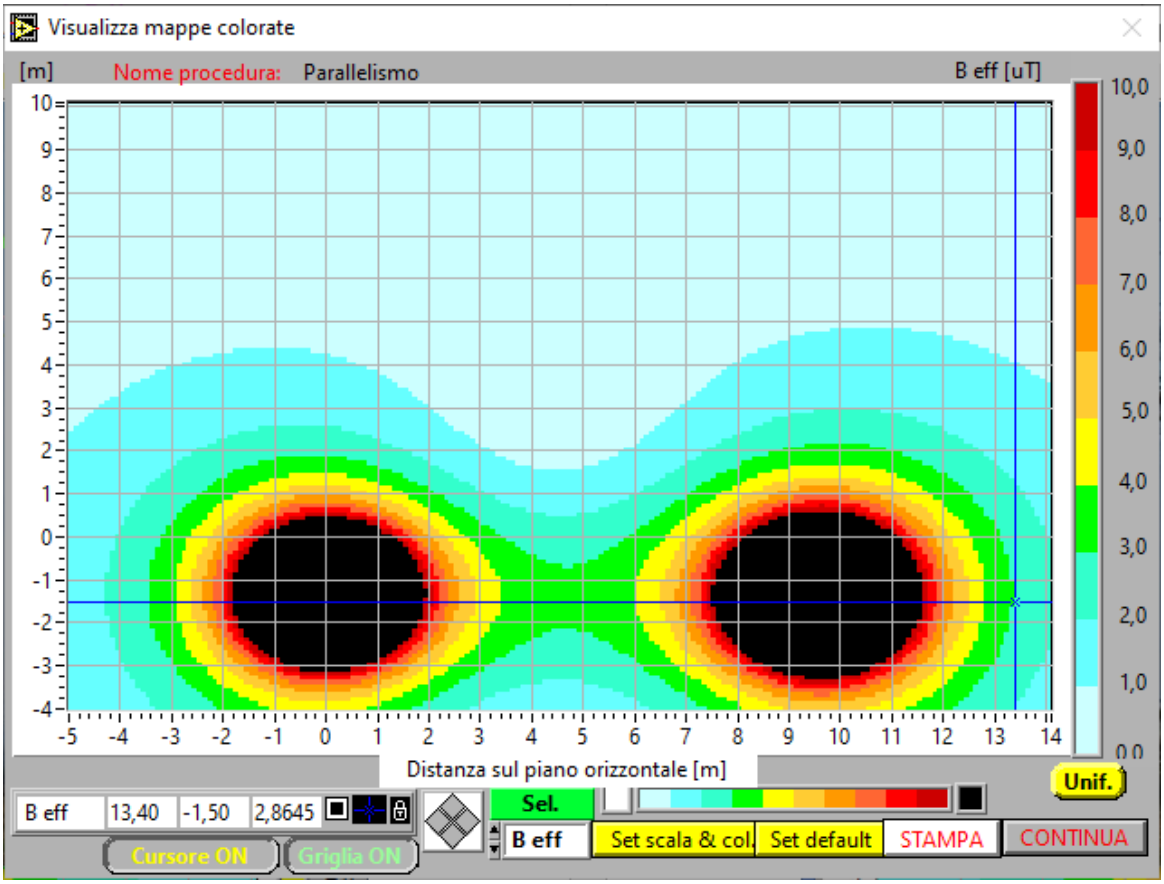




2.3.3 POSA 3 – SINGOLA TERNA AFFIANCATA AD ALTRO CAVO AT IN ESERCIZIO

Di seguito si riporta il calcolo della DPA nel caso di parallelismo tra uno dei due cavi in progetto in esercizio e il cavo che alimenta l'utente Acciaierie Vienna. Nella simulazione di seguito si riporta il caso limite in cui si ha ancora interazione tra i due campi corrispondente ad una distanza tra gli assi delle due terne di cavi pari a 9,5m.

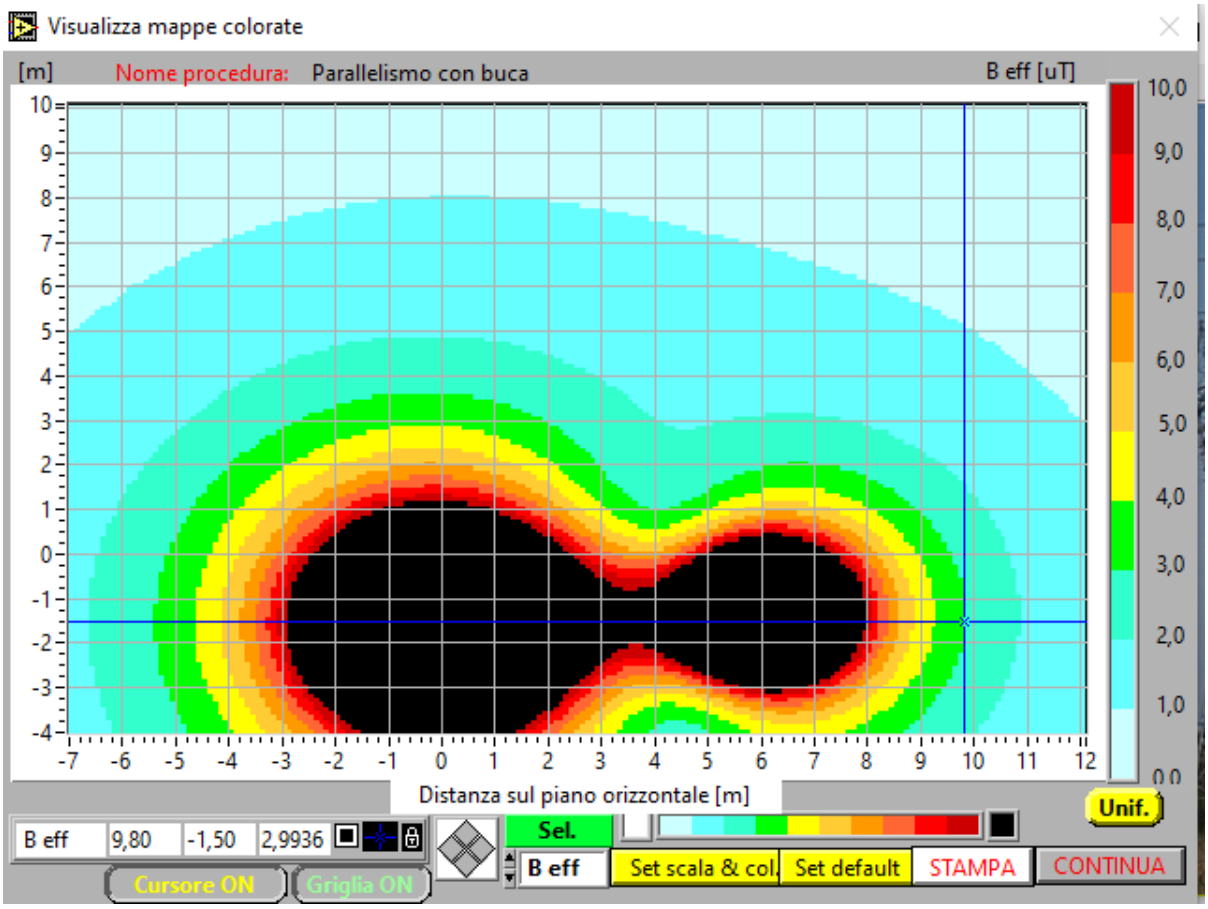




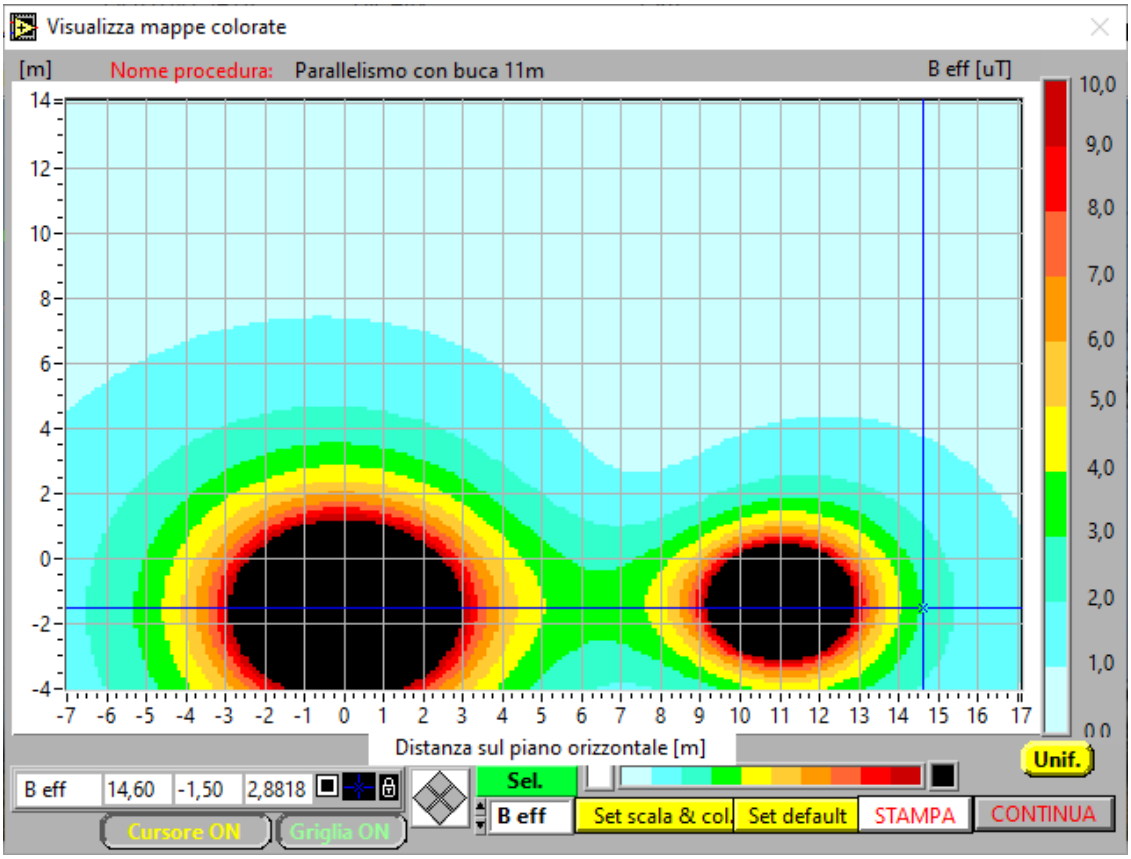
Il caso di parallelismo si può anche verificare in caso di presenza di buca giunti. Nella tratta in cui i cavi in progetto corrono paralleli al cavo delle Acciaierie Vienna si incontrano tre buche giunti due sui cavi in progetto e una sul cavo delle acciaierie.

Di seguito si riporta il calcolo delle DPA in corrispondenza di queste tre sezioni in cui l'asse dei tracciati dista rispettivamente 6m, 11m e 13m.

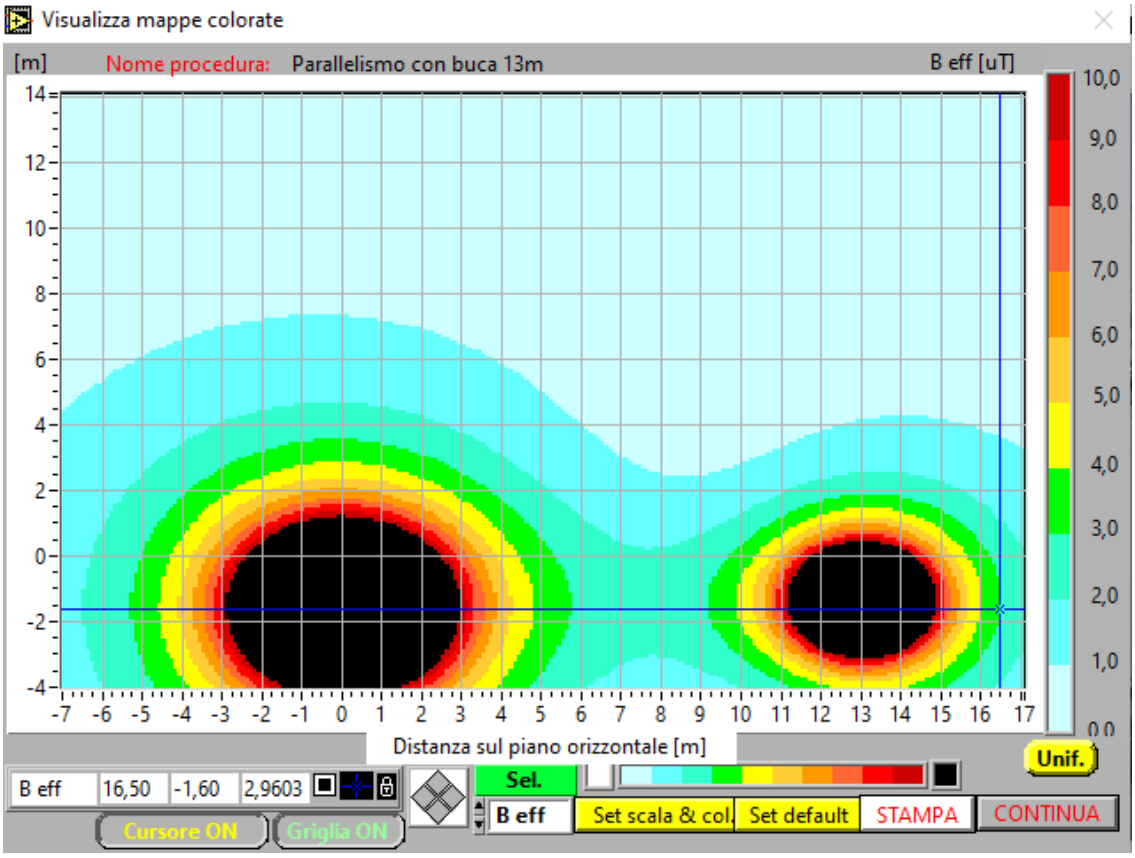
2.3.4 POSA 4A – SINGOLA TERNA IN CORRISPONDENZA DI BUCA GIUNTI AFFIANCATA AD ALTRO CAVO AT IN ESERCIZIO (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 6M)



2.3.5 POSA 4B – SINGOLA TERNA IN CORRISPONDENZA DI BUCA GIUNTI AFFIANCATA AD ALTRO CAVO AT IN ESERCIZIO (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 11M)



2.3.6 POSA 4C – SINGOLA TERNA IN CORRISPONDENZA DI BUCA GIUNTI AFFIANCATA AD ALTRO CAVO AT IN ESERCIZIO (DISTANZA TRA ASSI TRACCIATI 13M)



3. VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO

Il campo elettrico generato dalla linea dipende unicamente dal valore della tensione a cui questa viene esercita; esso è stato calcolato in conformità alla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".

L'altezza dal-1 piano campagna, alla quale viene calcolato il valore del campo elettrico, è pari a 1.5 m.

Tale valore è scelto in base alla Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 100 kHz, con riferimento all'esposizione umana", la quale considera, in generale, come "significativi ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana", i punti ad altezze di 1 - 1.5 m dal piano di calpestio.

Nel caso di cavi interrati la presenza dello schermo e della vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende il campo elettrico di fatto nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito ovunque, indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

4. CONCLUSIONI

Una volta determinate le distanze di prima approssimazione e le aree di prima approssimazione, così come definite nel D.M. 29 maggio 2008, è stato possibile elaborare la planimetria allegata doc n. G866_ESEC_T_016_Plan_CEM_1-1_REV00, in scala 1:5.000 su base ortofoto, dalla quale è stato possibile verificare la completa assenza di recettori all'interno delle zone sopracitate.

Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

Si evince dunque, per l'opera in progetto, la completa conformità con i dettami del D.P.C.M dell'8 luglio 2003.